Fuji Electric
e-Front runners

Guía rápida
FRENIC MEGA Servo

Para motores PMSM e IM en lazo cerrado.
Funciones específicas para posicionado y sincronismo.

Trifásico 400 V 0.4 kW – 220 kW

SG_MEGA_Servo_ES_1.1.1

Índice	Cambios	Fecha	Escrito	Comprobado	Aprobado
1.1.0	Primera versión en castellano.	04-05-12	M.A. Gómez	J.M. Ibáñez	S. Ureña
1.1.1	Pequeñas correcciones en Tablas 4, 7 y 13.	14-06-12	S. Ureña	J.M. Ibáñez	S. Ureña

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 2

2 FICHA TÉCNICA 3

2.1 Tabla decalaje de corriente 3

3 PUESTA EN MARCHA MOTOR SÍNCRONO 4

3.1 Parámetros básicos 4

3.2 Procedimiento de autotuning y poletuning dinámico (resolver o encoder U, V, W) 5
3.2.1 Notas sobre el autotuning 5
3.2.2 Pasos a seguir para la realización del autotuning 5

3.3 Ajuste del lazo de corriente 6

4 OPERACIÓN DE POSICIONADO 7

4.1 Ejemplo conexionado básico 7

4.2 Entradas/salidas digitales 8
4.2.1 Terminales de entrada 8
4.2.2 Funciones de salida 9

4.3 Secuencia de posicionado y parámetros relacionados 10
4.3.1 Configuración del control de posición 10
4.3.2 Secuencia de posicionado 11

4.4 Secuencia de búsqueda de origen “Home” y parámetros relacionados 12
4.4.1 Parámetros relacionados 12
4.4.2 Ejemplo de búsqueda de origen “Home” (ajuste de fábrica) 13

5 CONTROL DE FRENO 14

5.1 Parámetros del control de freno 14

6 UNIDADES DE USUARIO 15

6.1 Definición 15

6.2 Reductor electrónico 15

7 GANANCIAS DEL LAZO DE VELOCIDAD 16

7.1 Ajuste del lazo de velocidad. 16

8 GANANCIAS DEL LAZO DE POSICIÓN 16

8.1 Ajuste del lazo de posición 16

9 DIAGRAMA DE BLOQUES 17

10 LISTA DE PARAMETROS 18

10.1 Parámetros P: Parámetros Motor 1 18

10.2 Parámetros d: Funciones de Aplicación 2 19

10.3 Parámetros L: Funciones control posición 21

11 ALARMAS 24

11.1 Alarmas del posicionador 24

11.2 Alarmas durante el autotuning. 24

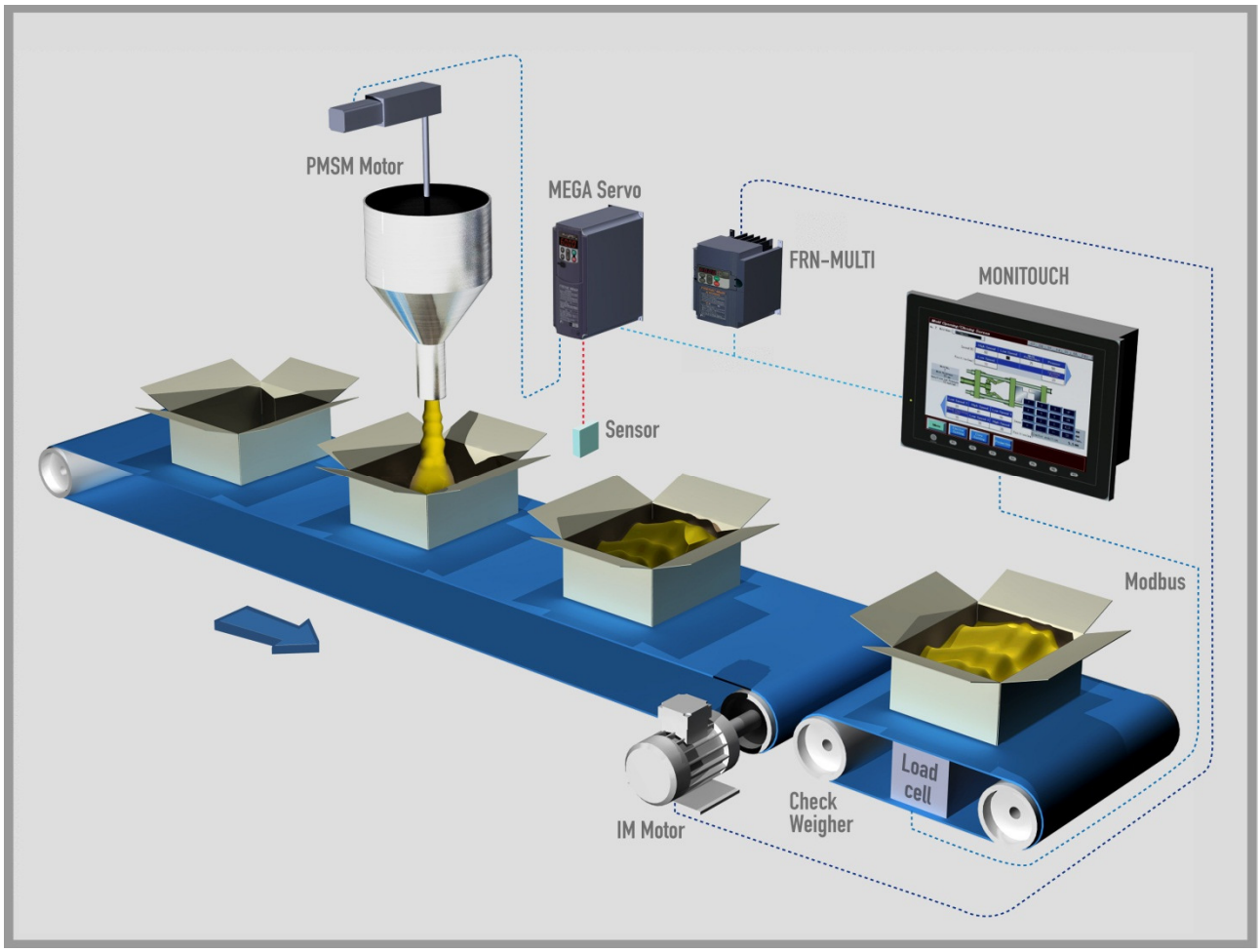
11.3 Alarmas FRENIC MEGA 25

1 INTRODUCCIÓN

FRENIC MEGA Servo es la nueva versión de software del variador FRENIC MEGA, capaz de controlar motores síncronos de imanes permanentes (de aquí en adelante PMSM) y motores asíncronos (IM) en lazo cerrado.
Además, añade otras peculiaridades tales como:

- Función de posicionado punto a punto y función de operación síncrona (Maestro-Esclavo)
- Lógica Programable (10 pasos función PLC)
- Opciones de bus de campo: PROFIBUS-DP, CANopen, DeviceNet, EtherNet/IP, SX-Bus
- Diversos dispositivos de realimentación
  (Encoder incremental ABZ, con señales de conmutación, resolver,…)

El procedimiento para la puesta en marcha de un PMSM es un poco diferente respecto a otros tipos de motores. En este documento se definen los pasos a realizar para su puesta en marcha.



2 FICHA TÉCNICA

2.1 Tabla decalaje de corriente

Tabla 1: Decalaje de corriente.

Potencia motor (kW)	Talla variador FRN___G1■-4E□Q	Corriente nominal (A)	Decalaje de corriente de salida (A) (Factor decalaje (%))														
			Frecuencia de conmutación parámetro F26 (kHz)														
			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0.4	0.4	1.5	1.5 (100 %)				1.4 (91 %)	1.2 (81 %)	1.5 (100 %)	1.4 (96 %)	1.4 (91 %)	1.3 (87 %)	1.2 (82 %)	1.2 (78 %)	1.1 (74 %)	1.0 (69 %)
0.75	0.75	2.5	2.5 (100 %)				2.2 (88 %)	1.9 (76 %)	2.5 (100 %)	2.4 (95 %)	2.3 (90 %)	2.1 (85 %)	2.0 (80 %)	1.9 (75 %)	1.8 (70 %)	1.6 (65 %)
1.5	1.5	4.0	4.0 (100 %)				3.5 (87 %)	2.9 (73 %)	4.0 (100 %)	3.8 (95 %)	3.6 (89 %)	3.4 (84 %)	3.1 (78 %)	2.9 (73 %)	2.7 (68 %)	2.5 (62 %)
2.2	2.2	5.5	5.5 (100 %)				4.8 (88 %)	4.2 (76 %)	5.5 (100 %)	5.2 (95 %)	4.9 (90 %)	4.7 (85 %)	4.4 (80 %)	4.1 (75 %)	3.8 (70 %)	3.6 (65 %)
4.0	4.0	9.0	9.0 (100 %)				7.9 (87 %)	6.7 (75 %)	9.0 (100 %)	8.5 (95 %)	8.1 (90 %)	7.6 (84 %)	7.1 (79 %)	6.7 (74 %)	6.2 (69 %)	5.7 (64 %)
5.5	5.5	13.5	13.5 (100 %)				12.8 (95 %)	12.0 (89 %)	13.5 (100 %)	13.5 (100 %)	13.5 (100 %)	12.8 (95 %)	12.2 (90 %)	11.5 (86 %)	10.9 (81 %)	10.2 (76 %)
7.5	7.5	18.5	18.5 (100 %)				17.5 (95 %)	16.5 (89 %)	18.5 (100 %)	18.5 (100 %)	18.5 (100 %)	17.6 (95 %)	16.7 (90 %)	15.8 (86 %)	14.9 (81 %)	14.1 (76 %)
11	11	24.5	24.5 (100 %)				22.2 (91 %)	20 (82 %)	24.5 (100 %)	23.5 (96 %)	22.4 (91 %)	21.4 (87 %)	20.3 (83 %)	19.3 (79 %)	18.2 (74 %)	17.2 (70 %)
15	15	32	32 (100 %)				28.5 (89 %)	25 (78 %)	32 (100 %)	30.5 (95 %)	29 (91 %)	27.5 (86 %)	26 (81 %)	24.5 (76 %)	22.9 (72 %)	21.4 (67 %)
18.5	18.5	39	39 (100 %)				36.4 (93 %)	33.7 (87 %)	39 (100 %)			36.9 (95 %)	34.8 (89 %)	32.7 (84 %)	30.6 (78 %)	28.5 (73 %)
22	22	45	45 (100 %)				42 (93 %)	39 (87 %)	45 (100 %)			42.6 (95 %)	40.1 (89 %)	37.7 (84 %)	35.3 (78 %)	32.9 (73 %)
30	30	60	60 (100 %)									56.4 (94 %)	52.8 (88 %)	49.2 (82 %)	45.6 (76 %)	42 (70 %)
37	37	75	75 (100 %)									70.5 (94 %)	66 (88 %)	61.5 (82 %)	57 (76 %)	52.5 (70 %)
45	45	91	91 (100 %)									85.5 (94 %)	80.1 (88 %)	74.6 (82 %)	69.2 (76 %)	63.7 (70 %)
55	55	112	112 (100 %)									105 (94 %)	98.6 (88 %)	91.8 (82 %)	85.1 (76 %)	78.4 (70 %)
75	75	150	150 (100 %)					141 (94 %)	131 (88 %)	122 (81 %)	113 (75 %)					
90	90	176	176 (100 %)					165 (94 %)	154 (88 %)	143 (81 %)	132 (75 %)					
110	110	210	210 (100 %)					197 (94 %)	184 (88 %)	171 (81 %)	158 (75 %)					
132	132	253	253 (100 %)					237 (94 %)	221 (88 %)	206 (81 %)	190 (75 %)					
160	160	304	304 (100 %)					285 (94 %)	266 (88 %)	247 (81 %)	228 (75 %)					
200	200	377	377 (100 %)					353 (94 %)	330 (88 %)	306 (81 %)	283 (75 %)					
220	220	415	415 (100 %)					389 (94 %)	363 (88 %)	337 (81 %)	311 (75 %)					

Nota: (■) sustituye S (sin filtro EMC) o E (con filtro EMC incorporado)
(□) sustituye A o B en función del tipo de variador.

Más información sobre las especificaciones de producto en el manual de instrucciones FRENIC MEGA Servo IM, SI47-1545.

3 PUESTA EN MARCHA MOTOR SÍNCRONO

La puesta en marcha del motor síncrono se divide en ajuste de datos de motor y autotuning/poletuning. Para llevar a cabo el autotuning/poletuning es recomendable que el motor no tenga carga acoplada a su eje.

3.1 Parámetros básicos

El primer paso para la puesta en marcha consiste en ajustar el modo de control para motores PMSM y la potencia del motor.

1. F42= 16 (control vectorial lazo cerrado para PMSM)
2. P02= Potencia de motor (consultar placa de motor)

Con F42= 16 tendremos acceso a los parámetros para PMSM (P01 ~ P03 y P30 ~ P95). Una vez activo el control y ajustada la potencia, el siguiente paso es resetear los parámetros correspondientes al Motor 1. De esta manera, se ajustan por defecto todos los parámetros de motor en función de la potencia configurada en P02.

3. H03= 2 (inicializa mapa Motor 1)
4. Configurar los parámetros mostrados en la Tabla 2.

Tabla 2: Ajuste de parámetros según el manual de instrucciones IM, SI47-1545.

Parámetro	Nombre	Descripción	Valor de fábrica
F04	Frecuencia nominal	Datos nominales del Motor 1 (placa de características del motor)	50.0 Hz
F05	Voltaje nominal		Voltaje nominal motor estándar
P01	Motor 1 (número polos)		4 polos
P02	(potencia nominal)		Potencia nominal motor estándar
P03	(corriente nominal)		Corriente nominal motor estándar
P30	Selección del método de detección posición magnética del polo	Según configuración del motor.	1: IPM (imanes internos) *1
P90	Nivel protección sobrecorriente	Valor límite de corriente para prevenir la desmagnetización Usado para proteger la desmagnetización causada por exceso de corriente.	0.00 A (deshabilitado) *2
d14	Realimentación (formato entrada pulsos)	Tipo de encoder.	2: Canales A/B con 90 grados de desfase *3
d15	(resolución encoder)	Pulsos por revolución del encoder.	0400 (hex) (1024 P/R)
F03	Frecuencia máxima de salida 1	Ajustar en función de motor/instalación.	50.0 Hz
F15	Límite de frecuencia (alto)		70.0 Hz
F07	Tiempo aceleración 1		22 kW o menos: 6.00 s 30 kW o más: 20.00 s
F08	Tiempo deceleración 1		22 kW o menos: 6.00 s 30 kW o más: 20.00 s

*1. El parámetro P30 puede ser configurado de la siguiente manera:
- P30= 0 (valor recomendado en el caso de utilizar un resolver o un encoder con señales de conmutación U, V, W. En el caso de utilizar un encoder incremental, contactar con Fuji Electric).
- P30= 1 motor IPM (imanes internos), ésta es la configuración por defecto.
- P30= 2 motor SPM (imanes en superficie).
- P30= 3 motor IPM simplificado, actualmente no se recomienda este ajuste.

*2. Si no se dispone información sobre el límite de corriente para prevenir la desmagnetización (P90), un valor recomendado es el doble de la corriente nominal del motor. Éste parámetro es importante para evitar daños en los imanes del motor.

*3. Tipos de realimentación de motor:
- d14= 2 (resolver).
- d14= 4 (encoder absoluto (parte incremental + señales U, V, W).

3.2 Procedimiento de autotuning y poletuning dinámico (resolver o encoder U, V, W)

El siguiente paso consiste en realizar un autotuning y poletuning, mediante el ajuste del parámetro P04. **Este proceso hará girar el motor, se debe realizar sin carga acoplada a su eje.**

3.2.1 Notas sobre el autotuning

El autotuning dinámico (P04= 2) se divide en las siguientes fases:

a. Autotuning estático. (duración 5 – 40 s).
b. Poletuning dinámico, (duración 10 – 40 s).
   En este punto el motor girará a la velocidad de poletuning (d80)
c. Autotuning dinámico. (duración 40 – 80 s).
   En este punto el motor girará a la mitad de la velocidad máxima (F03), las aceleraciones/deceleraciones (F07/F08) y la velocidad deben ser configuradas adecuadamente.

3.2.2 Pasos a seguir para la realización del autotuning

1. Ajustar P30= 0
2. Ajustar F23= 1.0 Hz (ajustar a valores de usuario una vez finalizado el proceso de autotuning).
3. Ajustar F24= 1.0 s (ajustar a valores de usuario una vez finalizado el proceso de autotuning).
4. Ajustar P04= 2 (al finalizar se ajustará a 0 automáticamente).
5. Dar orden de marcha al variador.

Si la orden de marcha es por teclado o comunicaciones, el proceso finalizará automáticamente mostrando por pantalla el parámetro P06.

Si la orden de marcha es por terminales, se mostrará por pantalla "End", el proceso finalizará al retirar la orden de marcha.

En caso de alarma de variador durante el autotuning, consultar el capítulo 11.

En la Tabla 3, figuran los diferentes modos de autotuning y poletuning disponibles para control de motores de imanes permanentes (F42= 16).

Tabla 3: Tipos de autotuning y poletuning según IM, SI47-1545.

Ajustes P04	Parámetros de motor relacionados		Operación del tuning	Seleccionar bajo las siguientes condiciones
1	Autotuning sin rotación de motor	Resistencia primaria (P60) Inductancia eje-d (P61) Inductancia eje-q (P62) Reservados (P84, P88)	Tuning con el motor parado.	Imposible autotuning dinámico porque la carga esta acoplada al eje del motor. Sólo para P30= 1 o 2
2	Autotuning con rotación de motor (dinámico)	Resistencia primaria (P60) Inductancia eje-d (P61) Inductancia eje-q (P62) Voltaje inducido (P63) Reservados (P84, P88) Ángulo de Offset (fasado encoder) (P95)	Tuning de P60 ~ P62, P84 y P88, con el motor parado. Tuning de P95 con rotación de motor (velocidad de rotación según d80). Tuning de P63 con rotación de motor (50 % de su frecuencia base). (F42= 16 y P95= 999)	Es posible girar el motor. (no hay carga acoplada al eje).
4	Poletuning con rotación del motor (dinámico)	Ángulo de Offset (fasado encoder) (P95)	Tuning de P95 con rotación de motor (velocidad de rotación según d80).	Es posible girar el motor. (no hay carga acoplada al eje). Útil cuando se realiza control vectorial en lazo cerrado para PMSM. (F42= 16)

3.3 Ajuste del lazo de corriente

Normalmente, no será necesario modificar el valor por defecto (999), el variador utilizará un valor basado en los parámetros del mapa motor. Solamente, se deberá ajustar el d91 en los siguientes casos:

- La respuesta dinámica del motor no es la esperada (incluso se llega a saturar el valor de consigna de par). Incrementar d91 y probar de nuevo.
- Si se producen alarmas $\overline{0C}$x cuando tratamos de girar el motor, si se produce ruido en el motor (al circular la corriente a través de él) y/o si la forma de la onda de corriente no es sinusoidal. En estos casos, reducir d91 y probar de nuevo.

El punto de partida para obtener el valor de d91, es utilizando la siguiente expresión:

$$d91 = \frac{L_d * I_n * K}{V_n}$$

Donde:

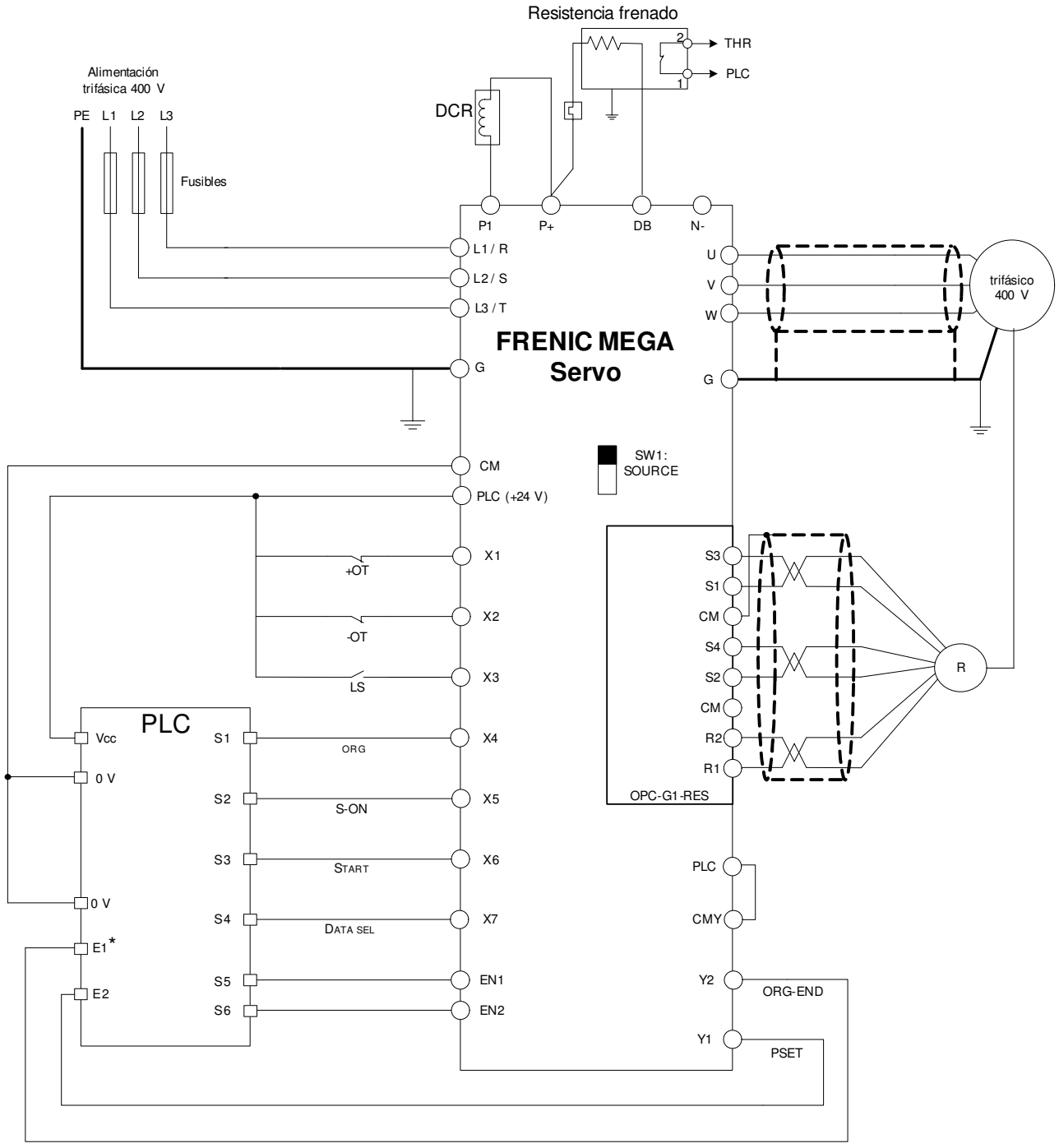
L_d, es la inductancia del eje-d en mH (P61).
I_n, es la intensidad nominal del motor en A (P03).
K, es una constante 2.165
V_n, es el voltaje nominal del motor en V (F05).

Nota: el valor de d91 depende exclusivamente de las características de motor. No es función de la carga o de la características mecánicas de la instalación (inercia, reductor…).

En caso de ajuste manual de d91, se recomienda cambiar el valor en proporción de 0.05 en 0.05 e ir modificándolo según la respuesta/comportamiento del motor.

4 OPERACIÓN DE POSICIONADO

4.1 Ejemplo conexionado básico



* PLC con entradas/salidas digitales PNP (source)
Los finales de carrera +OT y -OT deben ser contactos normalmente cerrados .
Configuración de parámetros E /S:

E01= 65	→	X1 (+OT)	E06= 61	→	X6 (START)
E02= 66	→	X2 (-OT)	E07= 62	→	X7 (DATA SEL)
E03= 42	→	X3 (LS)	E20= 82	→	Y1 (PSET)
E04= 64	→	X4 (ORG)	E21= 109	→	Y2 (ORG-END)
E05= 60	→	X5 (S-ON)			

Figura 1: Ejemplo conexionado básico

4.2 Entradas/salidas digitales

La siguiente tabla, muestra las funciones específicas para el posicionamiento con la serie FRENIC MEGA Servo.

4.2.1 Terminales de entrada

Las entradas digitales X1~X7, se configuran mediante los parámetros E01~E07. Las funciones se asignan a las entradas digitales con el código de función correspondiente.
(Por ejemplo: E01= 60 → Terminal X1 activa la función ***S-ON***.)

Tabla 4: Terminales de entrada

Funciones de entrada	Nombre	Código función	Función
Control de posición activo.	***S-ON***	60	Activa el control de posición del variador. El variador automáticamente bloqueará el eje de motor "servo-lock" ON: control de posición activo OFF: control de posición inactivo. * Con el control de posición inactivo, una orden de marcha hará girar el motor con la consigna de velocidad seleccionada. En el momento que se asigna esta función a un terminal, se activa el contador de posición (pulsos encoder).
Orden de posicionado.	***START***	61	La activación de esta función (flanco de subida), inicia la orden de posicionado (configurada mediante la combinación de parámetros L02, L03 o L05, L06). El sentido de giro viene dado por la posición actual.
Perfil de posición 1 o 2	***DATA-SEL***	62	Selección de la posición/frecuencia 1 o 2. ON: Selecciona la posición/frecuencia 2. OFF: Selecciona la posición/frecuencia 1.
Selección de la acción P/PI del lazo de velocidad.	***P-SEL***	63	Selección de la acción P/PI del lazo de velocidad. ON: Acción proporcional (P). OFF: Acción proporcional (P) e integral (I). Para bloquear mecánicamente el eje del motor estando ***S-ON*** activo, se debe activar ***P-SEL***. De esta manera, actúa sólo la acción proporcional P, consiguiendo no acumular error de velocidad.
Búsqueda de origen "Home"	***ORG***	64	Inicia la búsqueda de origen.
Sensor origen.	***LS***	42	Si se activa esta señal, el variador cambia a velocidad lenta en la secuencia de búsqueda de origen.
Final de carrera en el sentido de giro positivo.	***+OT***	65 (NC)	Señal final de carrera en sentido de giro positivo. (contacto normalmente cerrado)
Final de carrera en el sentido de giro negativo.	***-OT***	66 (NC)	Señal final de carrera en sentido de giro negativo. (contacto normalmente cerrado)
Actualiza la posición actual.	***P-PRESET***	67	La activación de esta función (flanco de subida), sobrescribe la consigna y la posición actual con los datos de los parámetros L25 y L26. Automáticamente se activa la función ***ORG-END.***
Salva la posición actual	***POS-DET***	68	La activación de esta función (flanco de subida), escribe la posición actual en los parámetros L76, L77.
Parada forzada.	***STOP***	30 (NC)	La desactivación de esta función, inhabilita el control de posición y decelera el motor con la rampa programada en el parámetro H56. (contacto normalmente cerrado) A continuación, el variador se bloqueará con la alarma Er6 (configurable mediante el parámetro L97).

Funciones de entrada	Nombre	Código función	Función
Selección rampas acel/decel.	***RT1***	4	Selección de rampas 1 (bit de menor peso)
Selección rampas acel/decel.	***RT2***	5	Selección de rampas 2 (bit de mayor peso)

4.2.2 Funciones de salida

Las salidas digitales Y1~Y4, se configuran mediante los parámetros E20~E23.
Las salidas de relé Y5A/C y 30A/B/C, se configuran mediante los parámetros E24 y E27 respectivamente.
(Por ejemplo: E20= 82 → la función ***PSET*** activa el terminal Y1.)

Tabla 5: Terminales de salida

Funciones de salida	Nombre	Código función	Función
Posicionamiento completado.	***PSET***	82	Activo cuando el contador de posición alcanza la posición deseada dentro del rango del parámetro L07. Ajustando el bit 0 de L97 a "1", mantiene ***PSET*** a OFF cuando se activa la función de ***START*** o ***ORG.*** Si ***S-ON*** está a OFF o no asignada, ***PSET*** trabajará acorde con la función ***LOCK*** (servo-lock).
Búsqueda de origen "Home" completada.	***ORG-END***	106	Activo cuando se finaliza la secuencia de ***ORG***. Se puede configurar un rango de validación mediante L20***.***
Final de carrera detectado.	***OT-OUT***	107	Activo cuando un final de carrera software o hardware se detecta. Vía comunicaciones es posible distinguir entre dirección positiva o negativa.
Paro forzado detectado.	***STOP-OUT***	108	Activo cuando se realiza una parada forzada (***STOP***).
Posicionamiento completado 2.	***PSET2***	109	Activo cuando el contador de posición alcanza la posición deseada dentro del rango del parámetro L27. Si ***S-ON*** esta OFF o no asignado, ***PSET2*** estará a OFF.

4.3 Secuencia de posicionado y parámetros relacionados

Esta sección, describe la secuencia y los parámetros relacionados con el control de posición.
FRENIC MEGA Servo, incorpora dos perfiles de posición completamente independientes con diferentes velocidades y rampas de aceleración/deceleración, configurables por el usuario.

4.3.1 Configuración del control de posición

- Mediante el ajuste del parámetro L48, podemos configurar si la consigna de posición es absoluta o relativa.
  - L48= 0, consigna de posición absoluta, respecto al origen (valor de fábrica).
  - L48= 1, consigna por tren de pulsos.
  - L48= 2, consigna de posición relativa, respecto a la posición actual.

- Mediante la función ***DATA-SEL***, seleccionamos entre el perfil 1 y perfil 2 de posición.

Tabla 6: Función ***DATA-SEL***

Función	Estado	Perfil posición	Velocidad (0.1~200.0) Hz	Posición parte alta (-999~999)	Posición parte baja (0~9999)
DATA-SEL	OFF	Perfil posición 1	L01	L02	L03
	ON	Perfil posición 2	L04	L05	L06

- 4 rampas de aceleración/deceleración seleccionables mediante las funciones ***RT1, RT2***. Por defecto, se utilizan las rampas F07 y F08.

Tabla 7: Función ***RT1, RT2.***

RT2	RT1	Aceleración	Deceleración
OFF	OFF	F07	F08
OFF	ON	E10	E11
ON	OFF	E12	E13
ON	ON	E14	E15

Nota: el motor decelerará siguiendo la rampa H56 si:
- se desactiva la señal ***S-ON*** (***S-ON***= OFF)
- se desactiva un final de carrera (***+OT=*** OFF o ***-OT=*** OFF)
- se desactiva la señal ***STOP*** (***STOP***= OFF)

- Cambios en la consigna de posición/rampas.
  Se puede cambiar en cualquier momento la consigna de posición y las rampas a utilizar. Sin embargo, los cambios realizados se aplicarán con la siguiente orden de ***START***.

- Cambios en la consigna de velocidad.
  Es posible cambiar la consigna de velocidad durante el posicionado. Configurable mediante el parámetro L97.
  - L97 bit 2= 0, (flanco de subida de la función ***START*** aplica el cambio. Valor por defecto).
  - L97 bit 2= 1, (cambio inmediato durante posicionado).

- Si se está ejecutando un perfil de posición, la señal de ***LS*** (sensor de origen) será ignorada.

4.3.2 Secuencia de posicionado

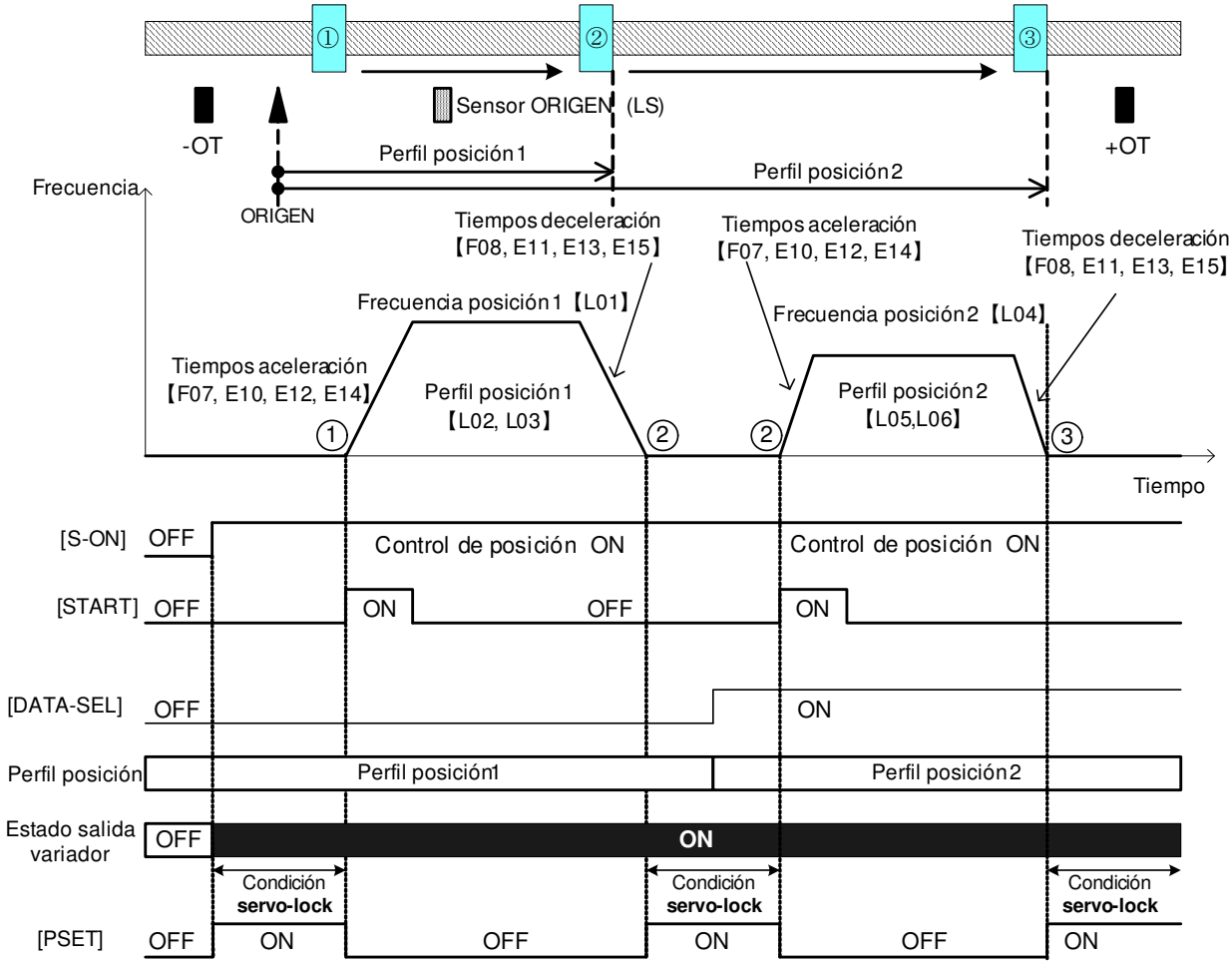


Figura 2: Secuencia de posicionado

1. Mediante la activación de la función ***S-ON*** (control de posición activo), el variador activa su salida y bloquea el eje motor "servo-lock". Automáticamente se activa la función ***PSET*** (posicionamiento completado).
2. Iniciar el movimiento ***START***= ON (inicio de posicionado). En ese momento el motor acelera hasta alcanzar la velocidad fijada y decelerará cuando se aproxime a la posición deseada.
3. Cuando la posición actual se encuentre dentro del rango especificado por L07 y la señal ***START***= OFF, el variador activará la salida ***PSET***, quedando el motor bloqueado "servo-lock".
4. La siguiente orden de posicionado, deberá aplicarse tras activarse la señal ***PSET***.
5. El motor desacelerará siguiendo la rampa H56 si:
   - se desactiva la señal ***S-ON*** (***S-ON***= OFF)
   - se desactiva un final de carrera (***+OT=*** OFF o ***-OT=*** OFF)
   - se desactiva la señal ***STOP*** (***STOP***= OFF).

4.4 Secuencia de búsqueda de origen “Home” y parámetros relacionados

La activación (flanco de subida) de la función ***ORG*** (búsqueda de origen “Home”) y la señal ***S-ON***= ON, se iniciará la secuencia de búsqueda de origen “Home”.

En esta secuencia interviene la función ***ORG*** y la activación de los finales de carrera/sensor ***+OT, -OT, LS.***

4.4.1 Parámetros relacionados

- ***ORG*** (búsqueda de origen) sentido de giro.
  Mediante el parámetro L12, podemos configurar el sentido de giro cuando se activa la función ***ORG***.
  - L12= 0, forward (Valor por defecto).
  - L12= 1, reverse.

- ***LS*** (sensor origen), configuración hardware.
  Mediante el parámetro L16, podemos configurar el sensor de origen.
  - L16= 1, activación a través de entrada digital configurada como ***LS*** (valor por defecto).
  - L16= 2, activación a través de entrada digital configurada como ***+OT***
  - L16= 3, activación a través de entrada digital configurada como ***-OT***.

- ***LS*** (sensor origen), configuración detección.
  Mediante el parámetro L17, podemos configurar la detección del sensor de origen.
  - L17= 0, detección por flanco de subida (valor por defecto).
  - L17= 1, detección por flanco de bajada.

- ***LS*** (sensor origen), sentido de giro.
  Mediante el parámetro L13, podemos configurar el sentido de giro una vez detectado el sensor de origen.
  - L13= 0, forward (valor por defecto).
  - L13= 1, reverse.

- Mediante el parámetro L15, configuramos la activación del posicionado durante la búsqueda de origen:
  - L15= 0, activación a través del paso por cero “Z” del encoder (valor por defecto).
  - L15= 1, activación a través del sensor de origen ***LS.***
  - L15= 2, activación a través de final de carrera positivo ***+OT***.
  - L15= 3, activación a través de final de carrera negativo ***-OT***.

- Posicionado durante la búsqueda de origen.
  Los parámetros L18 y L19 definen la posición objetivo durante la búsqueda de origen (ver Figura 3).

Tabla 8: Parámetros L18, L19.

Posición parte alta (0~999)	Posición parte baja (0~9999)
L18	L19

- ***+OT***, ***-OT*** (final de carrera positivo, negativo).
  Mediante el parámetro L14, podemos configurar la acción a llevar a cabo una vez detectado un final de carrera.
  - L14= 0, cambia el sentido de giro.
  - L14= 1, finaliza la secuencia de búsqueda de origen “Home”.

- Velocidad durante la búsqueda de origen “Home”.
  La secuencia de búsqueda de origen requiere de la configuración de dos velocidades, velocidad alta y velocidad de aproximación
  - L10= velocidad alta (0.1~200.0) Hz.
  - L11= velocidad aproximación (0.1~200.0) Hz.

- Rampas de aceleración/deceleración.
  Al igual que en la configuración del control de posición (apartado 4.3.1), se dispone de 4 rampas de aceleración/deceleración seleccionables mediante las funciones ***RT1, RT2***.
  Por defecto se utilizan las rampas F07 y F08.

4.4.2 Ejemplo de búsqueda de origen “Home” (ajuste de fábrica)

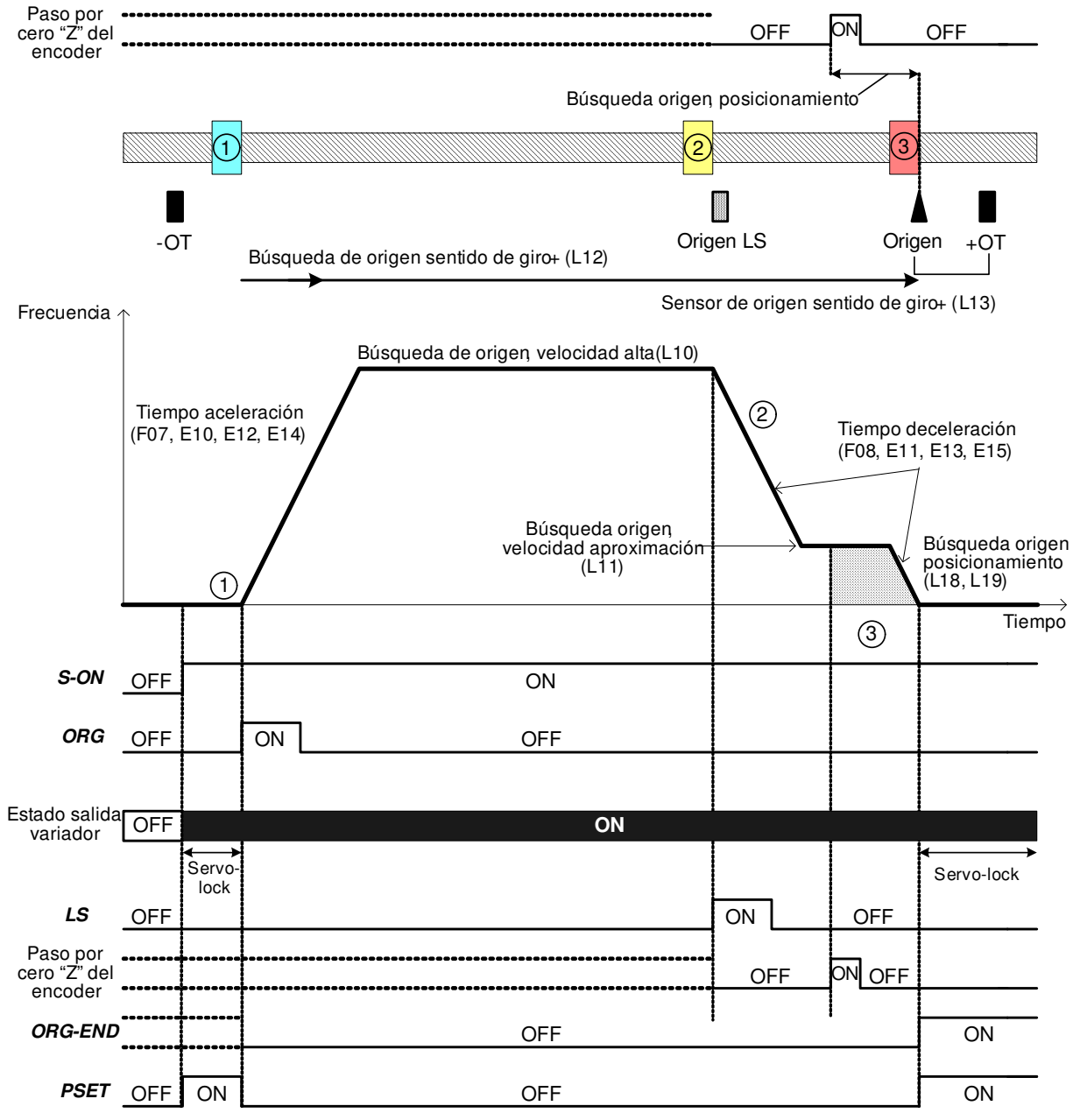


Figura 3: Búsqueda de origen

5 CONTROL DE FRENO

Secuencia del control de freno (valores de fábrica)
J68= 0 %, J95= 0 %, J94= 01 (hex), J96= 60 (hex) [Bit 5= 1, Bit 6= 1]

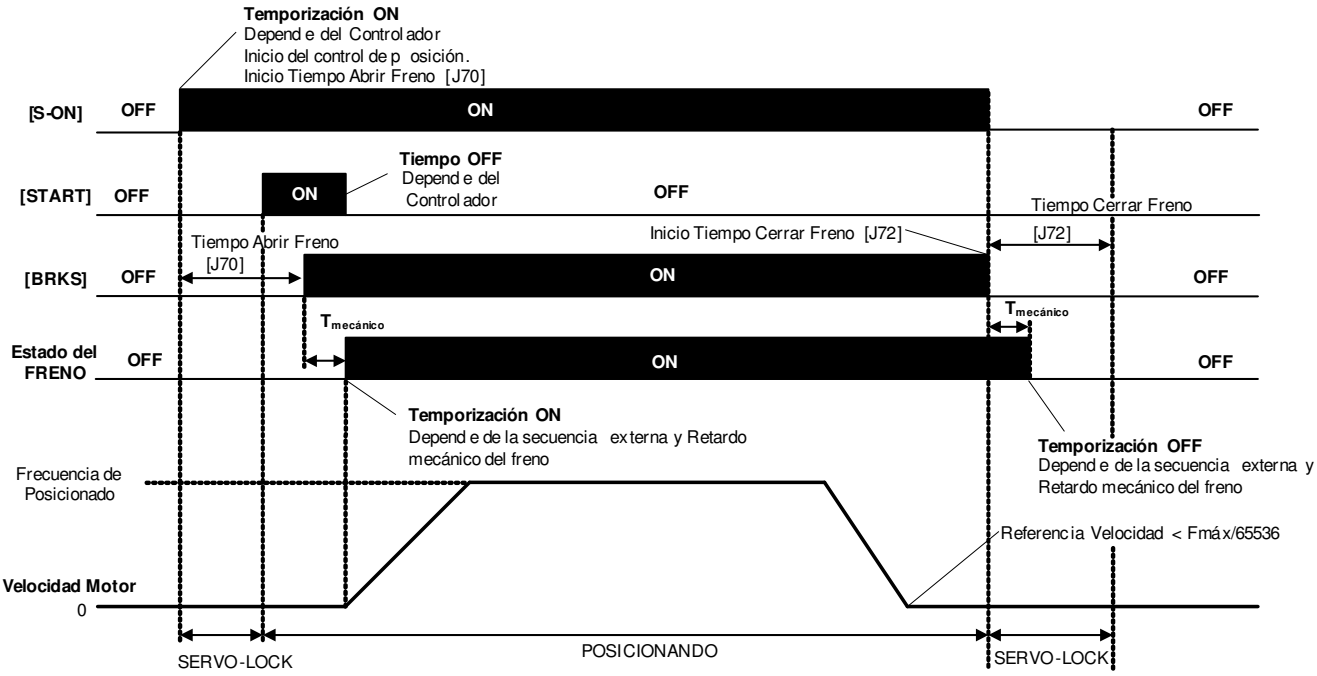


Figura 4: Control de freno

(1) Señal de freno activa (***BRKS=*** ON, freno liberado) durante el control de posición.

Al activar la señal ***S-ON***, se deben dar las siguientes condiciones: (corriente≧ J68) y (par≧ J95). Tras el tiempo de J70 se activará la señal de freno ***BRKS***.

(2) Señal de freno inactiva (***BRKS=*** OFF, freno cerrado) durante el control de posición.

Al desactivar la señal ***S-ON*** y alcanzar la velocidad cero, la señal ***BRKS*** pasa a OFF e inmediatamente el variador realiza la función servo-lock durante el tiempo de J72.

Si no ha alcanzado velocidad cero y se desactiva la función ***S-ON,*** el variador realiza una parada forzada (rampa H56) antes de desactivar la función de ***BRKS***.

5.1 Parámetros del control de freno

Tabla 9: Control de freno

Parámetro	Nombre	Rango ajustable	Valor por defecto
J68	Nivel de corriente para apertura del freno	0 a 300 %	0
J70	Tiempo de espera para apertura del freno	0.00 a 5.00 s	0.20
J71	Nivel de frecuencia para el cierre del freno	0.00 a 25.00 Hz	1.00
J72	Tiempo de espera para el cierre del freno	0.00 a 5.00 s	0.20
J94	Criterio para la apertura del freno	0000 a 00FF (hex.)	0001 (hex.)
		Bit 0: Criterio para abrir freno, control de posición 0: START o ORG, 1: S-ON	1
		Bit 1-7: Reservado	0
J95	Nivel de par para el cierre del freno	0 a 300 %	0

Parámetro	Nombre	Rango ajustable	Valor por defecto
J96	Criterios para el cierre del freno	0000 a 00FF (hex.)	0060 (hex.)
		Bit 0: Detección velocidad cerrar freno 0: Velocidad detectada (encoder). 1: Consigna de velocidad	0
		Bit 1-3: Reservado	0
		Bit 4: Condiciones de salida de la señal de freno 0: Independiente de la orden de marcha. 1: Solamente cuando la orden de marcha es OFF	0
		Bit 5: Condición cerrar freno 0: ***PSET*** y ***PSET2*** 1: Normal	1
		Bit 6: Condición cerrar freno 0: Depende del ajuste del Bit 5. 1: ***S-ON=*** OFF	1
		Bit 7: ***P-SEL*** selección de control 0: Inactivo. 1: ***P-SEL*** activo cuando ***BRKS=*** OFF	0

Más información sobre el control del freno en manual de instrucciones FRENIC MEGA Servo IM, SI47-1545.

6 UNIDADES DE USUARIO

6.1 Definición

La posición objetivo durante el posicionado se define mediante la combinación de los parámetros L02, L03 (perfil de posición 1) o L05, L06 (perfil de posición 2).

El rango de entrada es de ±9999999

Tabla 10: Unidades de usuario

Perfil posición	Posición parte alta (-999~999)	Posición parte baja (0~9999)
Perfil posición 1	L02	L03
Perfil posición 2	L05	L06

Por ejemplo, la unidad de usuario “200 0000” corresponde con una distancia de 20 m, con una resolución de 0.01 mm.

6.2 Reductor electrónico

Mediante los parámetros L40 y L41, es posible configurar una reducción electrónica para ajustar las unidades de usuario con el objeto a mover.

Usando L40 (numerador) y L41 (denominador), configuramos un ratio siguiendo la siguiente ecuación.

$$\frac{(L40)\,\text{Numerador}}{(L41)\,\text{Denominador}} = \frac{\text{Unidades de usuario}}{(\text{Distancia vuelta motor / pulsos encoder vuelta motor})}$$

Ejemplo de cálculo

Eje motor conectado mediante tornillo sin fin, con un paso de 10 mm a un reductor 1/5.

- Unidades de usuario: 0.01 mm/pulso
- Distancia por vuelta de motor= 10 x 1/5= 10/5 mm/rev
- Pulsos encoder: 1024 pulsos/rev

$$\frac{(L40)\,\text{Numerador}}{(L41)\,\text{Denominador}} = \frac{0.01\,(\text{mm / pulso})}{10/5\,(\text{mm / rev}) / 1024\,(\text{pulsos / rev})} = \frac{5120}{1000} = \frac{128}{25}$$

Configurar L40 y L41 a 128 y 25, respectivamente.

7 GANANCIAS DEL LAZO DE VELOCIDAD

Mediante los parámetros d03 (ganancia proporcional) y d04 (tiempo integral) podemos ajustar la respuesta del lazo de velocidad.

Para ajustar el lazo de velocidad, debemos conocer el momento de inercia del sistema. Si no disponemos de esta información, debemos ajustar d03= 10.0 y d04= 0.500 s.

Para más información acerca del cálculo del momento de inercia del sistema, consultar con el manual de instrucciones FRENIC MEGA Servo IM, SI47-1545 (apartado 4.4.7)

7.1 Ajuste del lazo de velocidad

Para ajustar el lazo de velocidad, es recomendable hacer girar el motor (***FWD/REV***= ON), pero sin activar el control de posicionado (***S-ON***= OFF).

1. Activar el variador en control de velocidad.
2. Con la menor carga posible, dar orden de marcha e ir aumentando gradualmente la velocidad y comprobar que no hay oscilaciones o vibraciones en el motor.
3. En el caso de notar vibraciones en el motor, disminuir la ganancia proporcional (d03).
4. En el caso de producirse un sobrepico de velocidad/par, incrementar el tiempo integral (d04).
5. En el caso de que la respuesta en velocidad sea lenta, se debe incrementar la ganancia proporcional (d03) y disminuir el tiempo integral (d04).
6. Realizar las mismas pruebas a plena carga.

8 GANANCIAS DEL LAZO DE POSICIÓN

Mediante los parámetros L31 (ganancia posición a bajas vueltas) y L32 (ganancia posición a altas vueltas), podemos ajustar la respuesta del lazo de posición. Es recomendable dejar el mismo ajuste en ambos parámetros (L31 = L32) y realizar el ajuste del lazo de velocidad (ganancias de velocidad), antes de ajustar el lazo de posición (ganancias de posición).

8.1 Ajuste del lazo de posición

Para ajustar el lazo de posición, se debe activar el control de posición (***FWD/REV***= ON y ***S-ON***= ON).

1. Activar el variador en control de posición.
2. Con la menor carga posible, dar orden de marcha e indicar una posición que permita alcanzar la velocidad máxima, para verificar el correcto funcionamiento del sistema.
3. En el caso de notar vibraciones, reducir las ganancias de posición (L31 y L32).
4. En el caso de que la carga tarde en alcanzar la posición y el tiempo de ciclo sea excesivo, incrementar las ganancias de posición (L31 y L32).
5. En el caso de no conseguir reducir el tiempo, ajustar las ganancias de posición feedforward (L35 y L37). Es recomendable dejar el mismo ajuste en ambos parámetros (L35 = L37).
   5.1. Ajustar L35= L37=0.06.
   5.2. Volver a probar y en caso necesario aumentar L35 y L37 en incrementos de 0.10.
   5.3. Si no aparece sobrepico y la respuesta es insuficiente (tiempo de ciclo largo), es posible independizar las ganancias de posición. Se debe configurar el parámetro L33= 0.4 Hz y ajustar L37= (L35 + 0.10). De esta manera, se puede aumentar la respuesta durante la aceleración/funcionamiento a velocidad constante (L37), en comparación con la deceleración a paro (L35).

9 DIAGRAMA DE BLOQUES

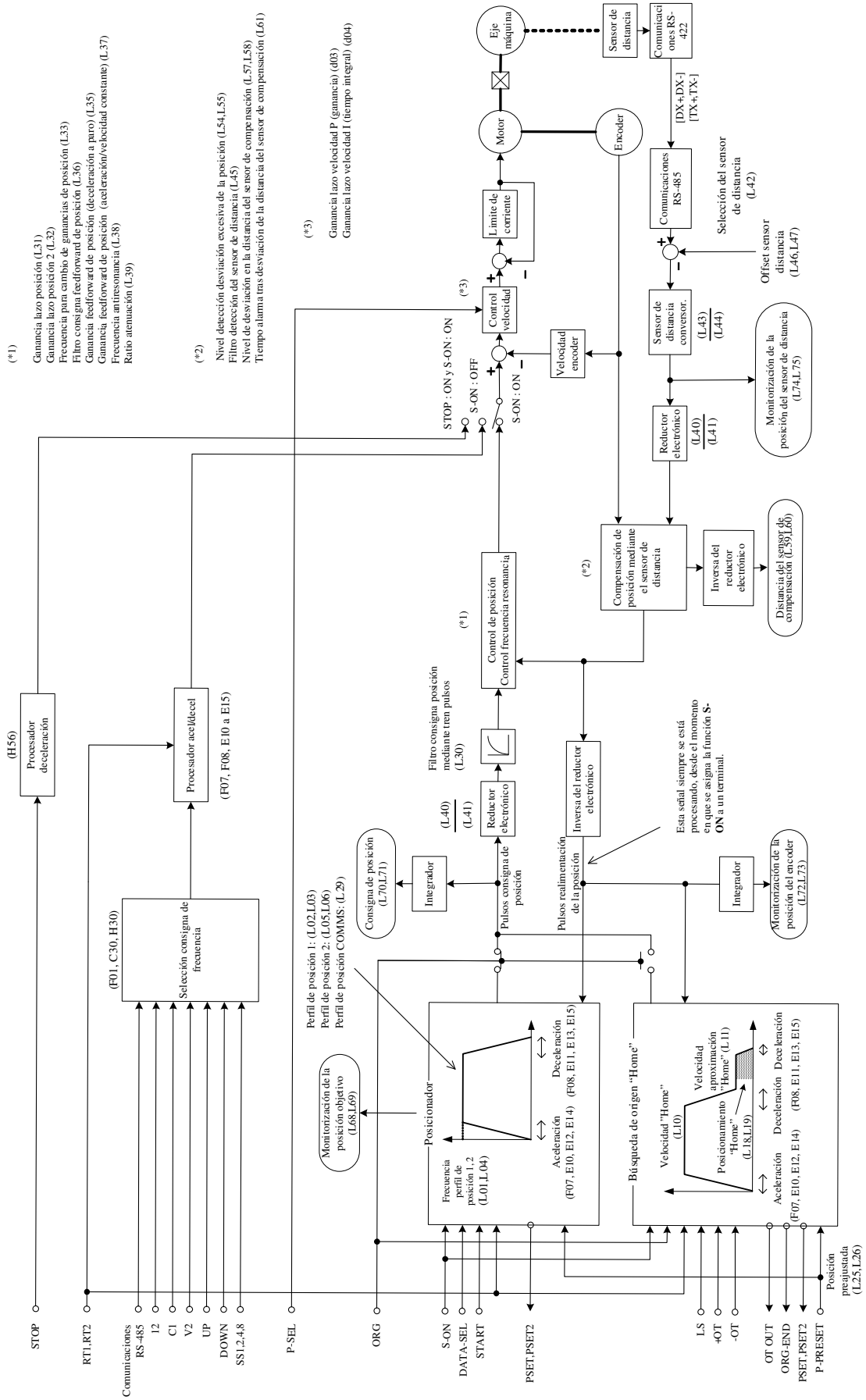


Figura 5: Diagrama de bloques

10 LISTA DE PARAMETROS

10.1 Parámetros P: Parámetros Motor 1

Tabla 11: Parámetros “P”.

Parámetro	Nombre	Rango ajustable	Valor defecto
P01	Número de polos	2 a 120 polos	4
P02	Potencia nominal	0.01 a 1000 kW	*6
P03	Corriente nominal	0.00 a 2000 A	*6
P04	Autotuning	0 a 4	0
P06	Corriente en vacío	0.00 a 2000 A	*6
P07	%R1	0.00 a 50.00 %	*6
P08	%X	0.00 a 50.00 %	*6
P09	Ganancia compensación deslizamiento (motorizando)	0.0 a 200.0 %	100.0
P11	Ganancia compensación deslizamiento (regenerando)	0.0 a 200.0 %	100.0
P12	Frecuencia deslizamiento	0.00 a 15.00 Hz	*6
P13	Factor de pérdidas en el hierro 1	0.00 a 20.00 %	*6
P14	Factor de pérdidas en el hierro 2	0.00 a 20.00 %	0.00
P15	Factor de pérdidas en el hierro 3	0.00 a 20.00 %	0.00
P16	Factor de Saturación Magnética 1	0.0 a 300.0 %	*6
P17	Factor de Saturación Magnética 2	0.0 a 300.0 %	*6
P18	Factor de Saturación Magnética 3	0.0 a 300.0 %	*6
P19	Factor de Saturación Magnética 4	0.0 a 300.0 %	*6
P20	Factor de Saturación Magnética 5	0.0 a 300.0 %	*6
P21	Factor de Saturación Magnética adicional "a"	0.0 a 300.0 %	*6
P22	Factor de Saturación Magnética adicional "b"	0.0 a 300.0 %	*6
P23	Factor de Saturación Magnética adicional "c"	0.0 a 300.0 %	*6
P30	Selección del método de detección posición magnética del polo	0: Pull-in por corriente 1: IPM 2: SPM 3: Pull-in IPM	1
P53	Factor de corrección de %X 1	0 a 300 %	100
P54	Factor de corrección de %X 2	0 a 300 %	100
P55	Corriente de par en control vectorial	0.00 a 2000 A	*6
P56	Factor de voltaje inducido en control vectorial	50 a 100 %	*13
P60	Resistencia armadura	0.00 a 50.000 Ω	*15
P61	Ld	0.00 a 500.00 mH	*15
P62	Lq	0.00 a 500.00 mH	*15
P63	Tensión inducida	160 a 500 V	*15
P64	Pérdidas en el hierro	0.0 a 20.0 % (basado en la potencia motor)	*15
P65	Corrección saturación magnética Ld	0.0 a 100.0 % (100.0 %= sin saturación magnética)	100.0
P74	Consigna corriente inicial	10 a 200 (basado en la corriente motor)	80
P84	Calculado por autotuning *9	0.0 a 100.0, 999	999
P85	Valor límite flujo	50.0 a 150.0 %, 999	999
P86	Valor para la discriminación Norte/Sur	-200.0 a 200.0 % (solo lectura)	-
P87	Corriente para la discriminación Norte/Sur	0 a 200 % (basado en la corriente motor)	*16
P88	Calculado por autotuning *9	0 a 100, 999	999
P90	Nivel protección sobrecorriente	0.00 a 2000 A, (0.00= inactivo)	*15
P95	Fasado encoder	0.0 a 359.9 °, (999= offset no ajustado)	999

Más información sobre los números marcados con asterisco al final del capítulo.

10.2 Parámetros d: Funciones de Aplicación 2

Tabla 12: Parámetros “d”.

Parámetro	Nombre	Rango ajustable	Valor defecto
d01	Control de velocidad 1 (filtro de ajuste de frecuencia)	0.000 a 5.000 s	0.020
d02	(filtro de detección de velocidad)	0.000 a 0.100 s	0.005
d03	P (ganancia)	0.1 a 200.0	10.0
d04	I (tiempo integral)	0.001 a 9.999 s, 999: Deshabilitada acción integral PI	0.100
d05	(ganancia feedforward)	0.00 a 99.99 s.	0.00
d06	(filtro de salida)	0.000 a 0.100 s	0.002
d07	Filtro Notch control velocidad 1 (frecuencia de resonancia)	1 a 200 Hz	200
d08	(nivel de atenuación)	0 a 20 dB	0
d09	Control Velocidad (modo JOG) (filtro ajuste frecuencia)	0.000 a 5.000 s	0.020
d10	(filtro de detección de velocidad)	0.000 a 0.100 s	0.005
d11	P (ganancia)	0.1 a 200.0	10.0
d12	I (tiempo integral)	0.001 a 9.999 s, 999: Deshabilitada acción integral PI	0.100
d13	(filtro de salida)	0.000 a 0.100 s	0.002
d14	Entrada realimentación (formato pulsos de entrada)	2: Señal incremental A / B desfasadas 90 grados. 4: Señal incremental A / B desfasadas 90 grados y señales absolutas U, V, W.	2
d15	(resolución del encoder)	0014 H a EA60 H (20 a 60000 pulsos)	400H (1024)
d21	Error de velocidad/encoder (ancho de histéresis)	0.0 a 50.0 %	10.0
d22	(tiempo de detección)	0.00 a 10.00 s	0.50
d23	Error de procesamiento de encoder	0: Continua en RUN 1: Parar con alarma 1 2: Parar con alarma 2 3: Continua en RUN 2 4: Parar con alarma 3 5: Parar con alarma 4	2
d24	Control de velocidad cero “servo-lock”	0: No permitido en el arranque; 1: Permitido en el arranque	0
d25	Tiempo de cambio ganancias lazo de velocidad (ASR)	0.000 a 1.000 s	0.000
d26	Frecuencia cambio ganancias lazo de velocidad (ASR)	0.00 a 200.00 Hz	0.00
d32	Control de par (límite de velocidad 1)	0 a 110 %	100
d33	(límite de velocidad 2)	0 a 110 %	100
d35	Protección sobrevelocidad (nivel detección)	0 a 120 % 999: Deshabilitado.	999
d41	Control aplicación (sincronismo)	0: Inactivo (control estándar). 2: Activo (sincronización, sin paso por cero “Z”) 3: Activo (sincronización de espera). 4: Activo (sincronización, con paso por cero “Z”)	0
d59	Consigna entrada de pulsos (formato pulsos de entrada)	0: Señal signo y pulsos para indicar frecuencia 1: Pulsos de rotación adelante y pulsos de rotación atrás 2: Pulsos A y B con 90 grados de desfase	0

Parámetro	Nombre	Rango ajustable	Valor defecto
d60	Consigna entrada de pulsos (resolución pulsos encoder)	0014 a EA60 (hex.) (20 a 60000 pulsos)	0400 (1024)
d61	(tiempo del filtro)	0.000 a 5.000 s	0.005
d62	(factor del contador de pulsos 1)	1 a 9999	1
d63	(factor del contador de pulsos 2)	1 a 9999	1
d71	Sincronismo (ganancia control velocidad)	0.00 a 1.50	1.00
d72	APR, control de posición (ganancia P)	0.00 a 200.00	15.00
d73	(límite superior)	20 a 200 %, 999: Sin límite	999
d74	(límite inferior)	20 a 200 %, 999: Sin límite	999
d75	(ganancia alineación paso por cero “Z”)	0.00 a 10.00	1.00
d76	(ángulo sincronismo)	0 a 359 grados	0
d77	(sincronismo completado ángulo detección)	0 a 100 grados	15
d78	(rango detección desviación excesiva)	0 a 65535	65535 *14
d80	Velocidad durante poletuning	0.1 a 10.0 Hz	1.0
d89	Control alta eficiencia para PMSM	0: Deshabilitado, 1: Habilitado	1
d90	Nivel flujo magnético durante deceleración (control vectorial)	100 a 300 %	150

Más información sobre los números marcados con asterisco al final del capítulo.

10.3 Parámetros L: Funciones control posición

Tabla 13: Parámetros “L”.

Parámetro	Nombre	Rango ajustable	Valor defecto
L01	Frecuencia perfil de posición 1	0.1 a 200.0 Hz	0.1
L02	Perfil de posición 1 (parte alta)	-999 a 999	0
L03	Perfil de posición 1 (parte baja)	0 a 9999	0
L04	Frecuencia perfil de posición 2	0.1 a 200.0 Hz	0.1
L05	Perfil de posición 2 (parte alta)	-999 a 999	0
L06	Perfil de posición 2 (parte baja)	0 a 9999	0
L07	Posicionamiento completado (rango ajuste)	0 a 9999	100
L08	Tren de pulsos, ratio aplicable	0.01 a 100.00	1.00
L10	Velocidad búsqueda de origen ”Home”	0.1 a 200.0 Hz	0.1
L11	Velocidad aproximación búsqueda de origen ”Home”	0.1 a 200.0 Hz	0.1
L12	Sentido de giro búsqueda de origen ”Home”	0: Forward. 1: Reverse	0
L13	Sentido de giro tras detectar sensor de búsqueda de origen ”Home”	0: Forward. 1: Reverse.	0
L14	Acción tras final de carrera detectado durante la búsqueda de origen ”Home”	0: Cambia el sentido de giro. 1: Finaliza la secuencia de búsqueda de origen ”Home”	0
L15	Señal de referencia para “búsqueda de origen” posicionamiento	0: Encoder, paso por cero “Z”. 1: Sensor origen. 2: Final de carrera positivo. 3: Final de carrera negativo.	0
L16	Señal de referencia para búsqueda de origen ”Home”	1: Sensor de origen. 2: Final de carrera positivo. 3: Final de carrera negativo.	1
L17	Modo detección del sensor de origen	0: Por flanco de subida. 1: Por flanco de bajada.	0
L18	Búsqueda de origen, posicionamiento (parte alta)	0 a 999	0
L19	Búsqueda de origen, posicionamiento (parte baja)	0 a 9999	1000
L20	Rango detección sensor de origen	0: Siempre ON, tras la finalización de búsqueda de origen ”Home” 1 a 9999	0
L21	Búsqueda de origen ”Home” (parte alta)	-999 a 999	0
L22	Búsqueda de origen ”Home” (parte baja)	0 a 9999	0
L25	Posición pre ajustada (parte alta)	-999 a 999	0
L26	Posición pre ajustada (parte baja)	0 a 9999	0
L27	Posicionamiento completado rango 2	0 a 9999	100
L28	Selección consigna de posición (COMMS)	0: Posición= L02+L03 y/o L05+L06 1: Posición= L29 (COMMS)	0
L29	Perfil de posición (COMMS)	8000 a 7FFF (hex.) (-32768 a 32767)	0000
L30	Filtro consigna posición mediante tren pulsos	0.000 a 5.000 s	0.000
L31	Ganancia lazo posición	0.1 a 200.0	1.0
L32	Ganancia lazo posición 2	0.1 a 200.0	1.0
L33	Frecuencia para cambio de ganancias de posición.	0.0 a 200.0 Hz	0.0
L35	Ganancia feedforward de posición (deceleración a paro)	0.00: Feedforward inactivo 0.01 a 1.50	0.00
L36	Filtro consigna feedforward de posición	0.000 a 5.000 s	0.500
L37	Ganancia feedforward de posición (aceleración/velocidad constante)	0.00: Feedforward inactivo 0.01 a 1.50	0.00
L38	Frecuencia anti resonancia	0.00: control anti resonancia inactivo 0.01 a 200.00 Hz	0.00
L39	Ratio atenuación	0.00 a 1.00	0.00
L40	Reductor electrónico, numerador	0001 a 7FFF (hex.) (1 a 32767)	0001
L41	Reductor electrónico, denominador	0001 a 7FFF (hex.) (1 a 32767)	0001

Parámetro	Nombre	Rango ajustable	Valor defecto
L42	Selección del sensor de distancia	0: Inactivo 1: Activo (DME5000 series, BCD) 2: Activo (DME3000 series) 3: Activo (DME5000, Binario, 8 bits, Sin paridad) 4: Activo (DME5000, Binario, 7 bits, Paridad par) 20: Activo (encoder externo)	0
L43	Coeficiente 1 (conversor del sensor de distancia)	0001 a 7FFF (hex.) (1 a 32767)	1
L44	Coeficiente 2 (conversor del sensor de distancia)	0001 a 7FFF (hex.) (1 a 32767)	1
L45	Filtro detección del sensor de distancia	0.000 a 5.000 s	0.050
L46	Offset sensor distancia (parte alta)	-999 a 999	0
L47	Offset sensor distancia (parte baja)	0 a 9999	0
L48	Ajuste consigna posición	0: Consigna posición absoluta, respecto al origen. 1: Consigna por tren de pulsos 2: Consigna de posición relativa, respecto a la posición actual.	0
L50	Detección final de carrera software positivo, en el sentido de giro positivo (parte alta)	-999 a 999	999
L51	Detección final de carrera software positivo, en el sentido de giro positivo (parte baja)	0 a 9999	9999
L52	Detección final de carrera software negativo, en el sentido de giro positivo (parte alta)	-999 a 999	-999
L53	Detección final de carrera software negativo, en el sentido de giro positivo (parte baja)	0 a 9999	9999
L54	Nivel detección desviación excesiva de la posición (parte alta)	0 a 999 (ajustando L54 y L55 a “0”, inhabilita la detección de desviación excesiva de la posición).	0
L55	Nivel detección desviación excesiva de la posición (parte baja)	0 a 9999 (ajustando L54 y L55 a “0”, inhabilita la detección de desviación excesiva de la posición).	0
L56	Error sensor de distancia	0: Alarma inmediata (paro por inercia) 1: Paro forzado y alarma variador.	0
L57	Nivel de desviación en la distancia del sensor de compensación (parte alta)	0 a 999 (ajustando L57 y L58 a “0”, inhabilita la detección de desviación excesiva de la posición).	0
L58	Nivel de desviación en la distancia del sensor de compensación (parte baja)	0 a 9999 (ajustando L57 y L58 a “0”, inhabilita la detección de desviación excesiva de la posición).	0
L59	Valor de la distancia del sensor de compensación (parte alta)	-999 a 999	-
L60	Valor de la distancia del sensor de compensación (parte baja)	0 a 9999	-
L61	Tiempo alarma tras desviación de la distancia del sensor de compensación	0.001 a 5.000 s (ajustando L61 a “0.000” detección inactiva)	0.100
L68	Monitorización de la posición (parte alta)	-999 a 999	-
L69	Monitorización de la posición (parte baja)	0 a 9999	-
L70	Monitorización de la consigna de posición (parte alta)	-999 a 999	-
L71	Monitorización de la consigna de posición (parte baja)	0 a 9999	-
L72	Monitorización de la posición del encoder (parte alta)	-999 a 999	-
L73	Monitorización de la posición del encoder (parte baja)	0 a 9999	-
L74	Monitorización de la posición del sensor de distancia (parte alta)	-999 a 999	-
L75	Monitorización de la posición del sensor de distancia (parte baja)	0 a 9999	-
L76	Guarda la posición actual (parte alta)	-999 a 999	-
L77	Guarda la posición actual (parte baja)	0 a 9999	-

Parámetro	Nombre	Rango ajustable	Valor defecto
L78	Monitor de estado 1	0000 a FFFF (hex.) (sólo lectura)	-
		Bit 0: ***PSET*** (posicionamiento completado) Estado de la función de salida ***PSET***	-
		Bit 1: ***ORG-END*** (búsqueda de origen "Home" completada) Estado de la función de salida ***ORG-END***	-
		Bit 2: ***OT-OUT*** (final de carrera detectado) Estado de la función de salida ***OT-OUT***	-
		Bit 3: ***STOP-OUT*** (paro forzado detectado) Estado de la función de salida ***STOP-OUT***	-
		Bit 4: ***PSET2*** (posicionamiento completado 2) Estado de la función de salida ***PSET2***	-
		Bit 8: ***+OT*** (final de carrera "hardware" en el sentido de giro positivo) Estado de la función de entrada ***+OT*** Fijado a "0" durante la búsqueda de origen.	-
		Bit 9: ***-OT*** (final de carrera "hardware" en el sentido de giro negativo) Estado de la función de entrada ***-OT*** Fijado a "0" durante la búsqueda de origen.	-
		Bit 10: Estado del final de carrera "software" en el sentido de giro positivo Fijado a "0" durante la búsqueda de origen.	-
		Bit 11: Estado del final de carrera "software" en el sentido de giro negativo Fijado a "0" durante la búsqueda de origen.	-
		Bit 12 al Bit 15: Estado del control de posición 0 (0000_b): Control de posición inactivo o variador en alarma 1 (0001_b): Parado (servo-lock activo) 2 (0010_b): Control de posición activo 3 (0011_b): Entrada tren de pulsos 4 (0100_b): Búsqueda de origen	-
L97	Ajustes control posición	0000 a 00FF (hex.)	0021 (hex)
		Bit 0: ***PSET*** señal de salida ON/OFF 0: Depende de la desviación en la posición 1: Depende de la desviación en la posición y de las funciones ***START/ORG***	1
		Bit 1: Ajuste final de carrera software 0: Decelera a paro y acaba en la posición definida por L50 y L53. 1: Inicia la deceleración en la posición definida por L50 y L53	0
		Bit 2: Cambio en la frecuencia de posicionamiento durante el viaje. 0: Inactivo (el cambio se producirá con el siguiente flanco de subida de la función ***START***) 1: Activo.	0
		Bit 3: Incremento en la distancia medida por el sensor. 0: Mediante run + forward. 1: Mediante run + reverse.	0
		Bit 4: Z (paso por cero) en la búsqueda de origen "Home" 0: Z (paso por cero) del encoder de motor. 1: Z (paso por cero) del encoder externo.	0
		Bit 5: ***OT*** y software ***OT*** situados en lugares opuestos. 0: Fin del viaje. 1: Continuar el viaje.	1
		Bit 6: Memorizar la posición actual al quitar tensión al equipo. 0: Inactivo. 1: Activo.	0
		Bit 7: Servo-lock después de paro forzado 0: Inactivo (muestra Er6 después del paro) 1: Activo (activa servo-lock después del paro)	0
L98	Ajustes posición actual	0: Inactivo 1: Ajusta la distancia del sensor de origen. 2: Pre ajuste de posición (equivalente a ***P-PRESET***) 3: Pre ajuste de posición (equivalente a ***POS-DET***) (tras ajustarlo, L98 se cambia automáticamente a "0".)	0

*6 Los parámetros de motor se ajustan automáticamente en función de la potencia del variador.
*9 Funciones no utilizadas, reservadas.
*13 El valor de fábrica depende de la potencia del variador. 85 (P ≤ 110 kW); 90 (P ≥132 kW)
*14 El teclado LED, dispone de 4 dígitos. Para 10000 o más pulsos, mostrará el valor en unidades de 100 pulsos, con el LED x10 encendido.
*15 Ajustado según motor PMSM de Fuji Electric.
*16 El valor de fábrica depende de la potencia del variador. 60 % (P ≤ 30 kW); 80 % (P ≥ 37kW)

11 ALARMAS

11.1 Alarmas del posicionador

Tabla 14: Alarmas posicionador.

Código alarma	Nombre	Código alarma comunicaciones	Descripción alarma
05	Sobrevelocidad	27	El motor gira a una velocidad excesiva (Vel. motor ≧ F03 × (d32 o d33) × 1.2) d32: forward, d33: reverse
Er6	Error de operación	36	(1) Si ***STOP*** ("Paro forzado") se activa (después de la deceleración el variador se bloqueará mostrando la alarma, Er6) (2) Si ***ORG*** ("Búsqueda de origen") es activado con el sensor de distancia externo activo (L42 ≠ 0 o 20).
Ero	Error control de posición	56	(1) Desviación en la posición, cuando el variador se encuentra en “servo-lock” (2) Tiempo máximo (0.2 s o más) sin señal desde el sensor de distancia externo. (3) Fallo en las comunicaciones con el sensor de distancia. Tras dar tensión al equipo (al activar la función ***START,*** el variador se bloqueará por Ero)
dO	Excesiva desviación en la posición.	52	(1) Excesiva desviación en la posición. (2) Si la compensación de posición del sensor de distancia excede del valor de L57/L58 y esta condición se mantiene durante el tiempo de L61. El variador se bloqueará con la alarma dO (activo si se usa un sensor de distancia o encoder externo)
ErE	Error velocidad / desviación excesiva en la velocidad	47	Desviación excesiva entre la consigna de velocidad y la velocidad del encoder.
dbA	Error transistor de frenado	59	Error en el transistor de frenado.

11.2 Alarmas durante el autotuning

Un ajuste de autotuning incorrecto puede afectar negativamente sobre el control del motor. Si el variador detecta cualquier anomalía en los resultados del autotuning, automáticamente se bloqueará y mostrará por pantalla Er7.

A continuación se muestran las causas posibles:

Tabla 15: Causas Er7.

Causas Er7	Detalles
Error en los resultados del autotuning	Tensión descompensada o fase de salida no detectada. Valores anormalmente altos.
Corriente excesiva	Sobrecorriente durante el autotuning.
Error en la secuencia	Durante el autotuning, se ha retirado la orden de marcha o se ha activado la función ***BX***, ***STOP*** o desactivado ***EN1, EN2***.
Limites activados	Durante el autotuning, se ha activado algún límite de variador (frecuencia máxima…).
Otras alarmas	Otras alarmas de variador, provocan la alarma Er7 (bajo voltaje...)

11.3 Alarmas FRENIC MEGA

Tabla 16: Alarmas FRENIC MEGA.

Código alarma	Nombre	Descripción alarma
OC 1	Sobrecorriente durante la aceleración	Excesiva corriente de salida debida a: Carga excesiva en el motor. Aceleración (deceleración) demasiado rápida. Cortocircuito en el circuito de salida. Fallo a tierra (sólo es efectiva durante el arranque).
OC2	Sobrecorriente durante la deceleración	
OC3	Sobrecorriente a velocidad constante	
OU 1	Sobretensión durante la aceleración	Voltaje en el BUS CC demasiado alto (800 V en variadores de 400 V) debido a : Deceleración demasiado rápida. El motor está regenerando energía y no se ha conectado ninguna resistencia de frenado al variador. Está protección no distingue el caso de que el voltaje de alimentación sea excesivo.
OU2	Sobretensión durante la deceleración	
OU3	Sobretensión a velocidad constante	
LU	Nivel de tensión insuficiente en el bus de continua	Voltaje demasiado bajo en el BUS CC (400 V en variadores de 400 V). En el caso en que F14= 4, o 5 esta alarma no se mostrará.
L in	Pérdida de fase de entrada	Pérdida de fase de entrada. Si el variador trabaja con poca carga o se ha conectado una reactancia CC, puede que no se detecte la pérdida de una fase de entrada.
OPL	Pérdida de una fase de salida	Una fase de salida del variador se encuentra en circuito abierto.
OH 1	Sobrecalentamiento del radiador	Temperatura excesiva en el radiador debido a: No funciona el ventilador del variador. La carga del variador es excesiva.
dbh	Sobrecalentamiento de la resistencia de frenado	Sobrecalentamiento de la resistencia de frenado externa.
OLU	Sobrecarga del variador	La temperatura interna de los IGBT, calculada a partir de la corriente y la temperatura del variador, ha sobrepasado el nivel establecido.
OH2	Alarma externa	Una entrada digital ha sido programada con la función ***THR*** (9) y ha sido desactivada.
OL 1	Relé electrónico de sobrecarga térmica 1	El variador protege el motor de acuerdo con la configuración del relé electrónico de sobrecarga: F10= 1 para motores de propósito general. F10= 2 para motores diseñados para controlarse con variador. F11 define el funcionamiento (nivel de corriente). F12 define la constante térmica.
OH4	Termistor PTC	La entrada de termistor ha parado el variador para proteger el motor. El termistor debe estar conectado entre los terminales [C1] y [11]. El interruptor también debe estar en la posición correcta y se deben configurar los parámetros H26 (activación) y H27 (nivel).
Er 1	Error de memoria	Se ha detectado un error de memoria durante el proceso de encendido del equipo.
Er2	Error de comunicaciones del teclado	El variador ha detectado un error de comunicaciones con el teclado (estándar o multifunción).
Er3	Error de CPU	El variador ha detectado un error de CPU o uno de LSI causado por ruido u otros factores.
Er4	Error de comunicaciones con la tarjeta opcional	El variador ha detectado un error de comunicaciones con la tarjeta opcional
Er5	Error detectado por la tarjeta opcional	La tarjeta opcional ha detectado un error de comunicaciones.

INFORMACIÓN DE CONTACTO

Sede Europea

Fuji Electric Europe GmbH
Goethering 58
63067 Offenbach/Main
Alemania
Tel.: +49 69 669029 0
Fax: +49 69 669029 58
info_inverter@fujielectric.de
www.fujielectric.de

Sede Japonesa

Fuji Electric Systems Co., Ltd.
Gate City Ohsaki East Tower,
11-2 Osaki 1-chome, Shinagawa-ku,
Chuo-ku
Tokyo 141-0032
Japón
Tel: +81 3 5435 7280
Fax: +81 3 5435 7425
www.fesys.co.jp

Sucursal Suiza

Fuji Electric Europe GmbH
Park Altenrhein
9423 Altenrhein
Tel.: +41 71 85829 49
Fax.: +41 71 85829 40
info@fujielectric.ch
www.fujielectric.ch

Sucursal España

Fuji Electric Europe GmbH,
Sucursal en España
Ronda Can Fatjó 5, Edifici D, Local B
Parc Tecnològic del Vallès
08290 Cerdanyola (Barcelona)
Tel.: +34 93 5824333
Fax: +34 93 5824344
infospain@fujielectric.de

Sucursal Francia

Fuji Electric Europe GmbH
265 Rue Denis Papin
38090 Villefontaine
Tel.: +33 4 74 90 91 24
Fax: +33 4 74 90 91 75
info_inverter@fujielectric.de

Sucursal Italia

Fuji Electric Europe GmbH
Via Rizzotto 46
41126 Modena (MO)
Tel. +39 59 4734266
Fax +39 59 4734294
info_inverter@fujielectric.de

Sucursal Reino Unido
Fuji Electric Europe GmbH
Te.: +44 7 989 090 783
info_inverter@fujielectric.de

Este manual puede ser modificado sin previo aviso.